

Приложение
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» декабря 2020 г. № 2167

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители комбинированные Testo 405, Testo 416, Testo 417, Testo 425

Назначение средства измерений

Измерители комбинированные Testo 405, Testo 416, Testo 417, Testo 425 предназначены для измерений скорости воздушного потока в диапазоне от 0,1 до 40,0 м/с и температуры воздуха от минус 20 до плюс 70 °С (в зависимости от модели измерителя комбинированного).

Описание средства измерений

Конструктивно приборы состоят из измерительного зонда и блока индикации.

Измерители комбинированные Testo 405, Testo 425 представляют собой термоанемометр с обогреваемой струной для измерения скорости воздушного потока и температуры воздуха.

Измеритель комбинированный Testo 405 (рис. 1) снабжен телескопической рукояткой длиной до 300 мм, Testo 425 (рис. 2) - до 820 мм.



Рис. 1



Рис. 2

Принцип работы измерителей комбинированных Testo 405, Testo 425 при измерении скорости основан на измерении тока, которым нагревается платиновый терморезистор, помещенный в воздушный поток. При охлаждении терморезистора воздушным потоком увеличивается ток его подогрева для поддержания постоянного значения сопротивления. Увеличение тока подогрева прямо пропорционально скорости воздушного потока. В качестве чувствительного элемента для измерения температуры применён полупроводниковый термистор.

Измеритель комбинированный Testo 416 (рис. 3) представляет собой компактный анемометр с зондом-крыльчаткой диаметром 16 мм со стационарно закрепленной телескопической рукояткой длиной до 890 мм для измерения скорости воздушного потока в диапазоне от 0,6 до 40,0 м/с.



Рис. 3



Рис. 4

Измеритель комбинированный Testo 417 (рис. 4) представляет собой компактный анемометр со встроенной крыльчаткой диаметром 100 мм для измерения скорости воздушного потока в диапазоне от 0,3 до 20,0 м/с, температуры воздуха в диапазоне от 0 до плюс 50 °С. Дополнительный комплект Testo 417 с воронкой обеспечивает эффективные измерения на вентиляционных решетках, круглых потолочных диффузорах и тарельчатых клапанах воздуховодов.

Принцип действия измерителей комбинированных Testo 416, Testo 417 при измерении скорости основан на тахометрическом принципе преобразования скорости воздушного потока в частоту электрического сигнала с помощью крыльчатки, угловая скорость вращения которой линейно зависит от скорости измеряемого воздушного потока. Температура у Testo 417 измеряется с помощью встроенного термопреобразователя сопротивления.

Программное обеспечение

Внутреннее (встроенное) программное обеспечение (ПО), устанавливаемое при изготовлении прибора и не имеющее возможности считывания и модификации, отображено в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Testo 405 firmware	T405 v2.0.BIN	2.00	C4B48FF3	CRC32
Testo 416 firmware	T41x v1.00.dxt	1.00	D748D28E	CRC32
Testo 417 firmware	T41x v1.00.dxt	1.00	D748D28E	CRC32
Testo 425 firmware	Tx25.bin	1.01	235FD20B	CRC32

Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – А по МИ 3286-2010.

Стык двух частей корпуса защищен разрушающейся при вскрытии наклейкой с надписью «testo» (рис. 5).



Защитная разрушающаяся наклейка

Рис. 5

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики измерителей комбинированные Testo 405, Testo 416, Testo 417, Testo 425 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Testo 405	Testo 416	Testo 417	Testo 425
1	2	3	4	5
Диапазон измерений: - скорости воздушно-го потока, - температуры	от 0,1 до 10,0 м/с от 0 до 50 °С	от 0,6 до 40,0 м/с —	от 0,3 до 20,0 м/с от 0 до 50 °С	от 0,1 до 20,0 м/с от – 20 до + 70 °С
Диапазон показаний: - скорости воздушно-го потока, - температуры	от 0 до 10 м/с от 0 до 50 °С	от 0 до 40 м/с —	от 0 до 20 м/с от 0 до 50 °С	от 0 до 20 м/с от – 20 до + 70 °С
Значение единицы младшего разряда	0,01 м/с 0,1 °С	0,1 м/с —	0,01 м/с 0,1 °С	0,01 м/с 0,1 °С
Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности: - скорости воздушного потока, м/с; - температуры, °С	$\Delta_v = \pm (0,1+0,05V)$ в диапазоне (0,10...2,00) м/с $\Delta_v = \pm (0,3+0,05V)$ в диапазоне (2,01...10,00) м/с $\Delta_t = \pm 0,5$	$\Delta_v = \pm (0,2+0,05V)$ —	$\Delta_v = \pm (0,1+0,05V)$ $\Delta_t = \pm 0,5$	$\Delta_v = \pm (0,1+0,05V)$ $\Delta_t = \pm 0,5$ в диапазоне (0...50)°С $\Delta_t = \pm 0,7$ (в остальном диапазоне)

1	2	3	4	5
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности вызванной изменением температуры на 1 °С от нормальной (20 ± 5) °С, м/с	± 0,3Δ _v	–	–	± 0,3Δ _v
V – значение скорости воздушного потока, м/с; Δ _v – пределы допускаемых значений основной абсолютной погрешности при измерении скорости воздушного потока, м/с; Δ _t – пределы допускаемых значений основной абсолютной погрешности при измерении температуры, °С				
Рабочая среда	воздух			
Напряжение питания, В	4,5	9	9	9
Диапазоны рабочих температур, °С	от 0 до 50	от – 20 до + 50	от 0 до 50	от – 20 до + 50
Относительная влажность, %, не более	80			
Диапазоны температуры хранения, °С	от – 20 до + 70	от – 40 до + 85	от – 40 до + 85	от – 40 до + 85
Габаритные размеры (Д × Ш × В), мм, не более	300 × 37 × 36	182 × 64 × 40	277 × 105 × 45	182 × 64 × 40
Масса, кг, не более	0,115	0,325	0,230	0,285
Наработка на отказ, ч	5000	5000	5000	5000

Знак утверждения типа

наносится в виде наклейки на обратную сторону измерителя комбинированного и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерения приведена в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Кол-во	Примечание
Измеритель комбинированный	1	
Футляр	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Методика поверки	1	

Поверка

осуществляется по методике поверки МП РТ 1574-2011, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест – Москва» 28 июля 2011 г.

Основные средства поверки приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование средств измерений и оборудования	Характеристики
Климатическая камера «WK – 180/40»	диапазон температуры от – 40 до + 180 °С, Δt _{воспр} = ± 0,5 °С, Δt _{нер} = ± 1,0 °С, относительная влажность от 20 до 98 %, δ = ± 2,5 %
Установка аэродинамическая измерительная WK 81535	диапазон воспроизведения скорости воздушного потока от 0,1 до 40,0 м/с; Δ = ± (0,02 + 0,005V) м/с

Наименование средств измерений и оборудования	Характеристики
Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-1-2	диапазон измерений от – 50 до + 450 °С, 3 разряд
Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10	диапазон температуры от – 200 до + 962 °С, $\Delta_t = \pm (0,0035 + 10^{-5} \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений изложены в руководствах по эксплуатации на измерители комбинированные Testo 405, Testo 416, Testo 417, Testo 425.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям комбинированным Testo 405, Testo 416, Testo 417, Testo 425

- 1 Техническая документация изготовителя Testo AG, Германия.
- 2 ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия».
- 3 ГОСТ 8.542-86 «ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений скорости воздушного потока»;
- 4 ГОСТ 8.558-93 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».

Изготовитель

«Testo SE & Co. KGaA», Германия.
 Юридический адрес: 79853, Deutschland, Lenzkirch, Testo-Strasse 1.
 Фактический адрес: Deutschland, Postfach 1140, D-79849, Lenzkirch, Testo-Strasse 1.
 Тел. +49 7653 681-0, +49 7653 681-100.
 E-mail: info@testo.de, web: www.testo.de, www.testo.com.

Заявитель

ООО «Тэсто Рус»
 115054, г.Москва, Большой Строченовский пер. д. 23 В стр. 1.
 Тел. (495) 221-62-13, факс (495) 221-62-16.
 E-mail: info@testo.ru, web: www.testo.ru.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУ «Ростест–Москва»,
 117418, г.Москва, Нахимовский проспект, 31.
 Тел. (495) 544-00-00, (499) 129-19-11, факс (499) 124-99-96.
 E-mail: info@rostest.ru, web: www.rostest.ru.
 Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.